

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR FISIKA BERBASIS *SCIENTIFIC APPROACH* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI MEDAN MAGNET DI SMA

¹⁾ Kurnia Mas Rahmawati, ¹⁾ Sri Handono Budi Prastowo, ¹⁾ Singgih Bektiarso

¹⁾ Program Studi pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember

Email: kurniamas96@yahoo.co.id

Abstract

This research aimed to produce scientific approach-based physics learning material in magnetic field topic, describe it's validity, practicality, and effectiveness to improve students' critical thinking skill. The development procedures of the research employed Nieveen's research design which consisted of three stages, namely preliminary research, prototyping stage, and assesment stage. The instruments used in this research were validation sheet, observation sheet, and critical thinking test. Based on the results of the data analysis concluded: (1) the validity of scientific approach-based physics learning material was at very valid category with an average score of expert validation was 3.47 and average score of user validation was 3.67, (2) the practicality of scientific approach-based physics learning material was in very high category, (3) the effectiveness of scientific approach-based physics learning material to improve students' critical thinking skill showed that the average of N-Gain score was 0.53 which was in the medium category, so the scientific approach-based physics learning material was effective in improving critical thinking skill.

Key word: *physics learning materials; scientific approach; magnetic field, critical thinking skill*

PENDAHULUAN

Pembelajaran fisika merupakan bagian dari sains yang banyak membahas tentang alam dan gejalanya mulai dari yang bersifat real hingga yang bersifat abstrak. Salah satu materi pembelajaran fisika yang dianggap sulit dan bersifat abstrak adalah materi medan magnet. Hal ini disebabkan karena dalam pelaksanaan pembelajaran siswa tidak banyak dilibatkan dalam proses pengkonstruksian suatu konsep dalam pikirannya, siswa juga tidak terlibat untuk mendiskusikan dan menanyakan banyak hal tetapi hanya sekedar mendengar dan mengulangi jawaban-jawaban yang diharapkan (Exline, 2004). Kenyataan ini membuat siswa senantiasa menghafalkan

fakta-fakta dan tentunya membuat siswa menjadi pribadi yang kurang kritis.

Kemampuan berpikir kritis adalah salah satu kemampuan berpikir tingkat tinggi yang dibutuhkan untuk memudahkan dalam memahami konsep-konsep yang abstrak. Selain itu, pengembangan kemampuan berpikir kritis termasuk salah satu kompetensi pembelajaran fisika yang tertuang dalam Permendikbud nomor 64 tahun 2013. Ini menunjukkan bahwa proses maupun asesmen pembelajaran fisika harus berorientasi untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa (Ritdamaya dan Suhandi, 2016:87-88). Berpikir kritis

adalah berpikir reflektif, proses metakognisi yang kompleks dan melibatkan beberapa keterampilan (seperti menganalisis, mengevaluasi dan menginferensi) yang bertujuan untuk membuat keputusan secara logis mengenai apa yang hendak dilakukan dalam menyelesaikan suatu masalah (Ennis, 1985). Berpikir kritis juga digunakan siswa dalam upaya untuk mengamati gambar atau grafik, mengajukan pertanyaan tentang materi pembelajaran, ataupun dalam mengasosiasi hasil percobaan, serta untuk menyelesaikan persoalan dan menjawab pertanyaan yang diberikan. Menurut Rofiah et al. (2013) bahwa kemampuan berpikir kritis yang dimiliki seseorang tidak dapat dimiliki secara langsung melainkan diperoleh melalui latihan. Kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran dapat dilatih melalui penerapan pendekatan saintifik dalam pelaksanaan pembelajaran.

Pendekatan saintifik merupakan pendekatan pembelajaran yang mengkondisikan siswa aktif terlibat dalam proses pembelajaran melalui proses-proses ilmiah, sehingga pengetahuan yang diperoleh siswa merupakan hasil konstruksi siswa sendiri (Bybee, 2006). Menurut Asta et al. (2015:1-10) bahwa pendekatan saintifik berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar dengan mengendalikan kemampuan berpikir kritis. Selain itu, kurikulum 2013 menuntut pembelajaran fisika di SMA dilaksanakan dengan pendekatan saintifik (Kemendikbud, 2016). Pendekatan saintifik dalam pembelajaran meliputi kegiatan mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan. Melalui langkah-langkah pembelajaran saintifik 5M diharapkan dapat memberikan pengalaman belajar yang baik bagi siswa. Penerapan pendekatan saintifik dalam pembelajaran dapat dilakukan dengan memanfaatkan bahan ajar yang berbasis pendekatan saintifik.

Bahan ajar merupakan seperangkat materi yang disusun secara utuh dan sistematis baik tertulis maupun tidak tertulis sehingga tercipta lingkungan atau suasana yang memungkinkan siswa untuk belajar (Depdiknas, 2008). Bahan ajar ini dipilih untuk dapat melatih kemampuan berpikir kritis siswa karena dapat disesuaikan dengan lingkungan sosial, budaya, geografis, dan karakteristik siswa sehingga sesuai dengan kebutuhan dan perkembangan siswa. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Wahyuni (2015) menyatakan bahwa pengembangan bahan ajar dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.

Berdasarkan hasil penelitian oleh Sirait et al. (2016:7) menyatakan bahwa bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran adalah buku yang berasal dari penerbit dan lembar kerja siswa yang berisi latihan soal atau ulasan dari setiap topik. Hal tersebut senada dengan penelitian yang dilakukan oleh Tjiptiany et al. (2016:1939) yang menyatakan bahwa pemerintah sudah menerbitkan buku kurikulum 2013 tetapi buku siswa tersebut belum memperlihatkan secara jelas bagaimana seharusnya guru dalam menerapkan metode saintifik. Begitu juga dengan hasil wawancara dengan guru fisika di SMAN 1 Glenmore bahwa bahan ajar yang digunakan di sekolah belum sepenuhnya melaksanakan langkah-langkah saintifik dan membutuhkan bahan ajar yang sesuai dengan kurikulum 2013. Berdasarkan uraian diatas, maka penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar fisika berbasis *scientific approach* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi medan magnet di SMA.

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan dengan tujuan untuk menghasilkan produk pengembangan berupa

bahan ajar berbasis *scientific approach* yang valid, praktis, dan efektif untuk memfasilitasi siswa melatih kemampuan berpikir kritis.

Penentuan daerah penelitian ini adalah dengan menggunakan metode *purposive sampling area*, artinya daerah yang sengaja dipilih berdasarkan pertimbangan tertentu. Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Glenmore tahun ajaran 2018/2019 semester ganjil dengan subjek penelitian XII IPA 1 sebanyak 38 siswa sebagai subjek uji lapangan, dan sebanyak 10 siswa kelas XII IPA 4 sebagai subjek uji coba terbatas.

Desain pengembangan bahan ajar dalam penelitian ini adalah desain pengembangan yang dikemukakan oleh Nieveen (2006) yang terbagi dalam beberapa tahap yaitu *preliminary research*, *development or prototyping stage*, dan *asesment stage*. Pada tahap *preliminary research* dilakukan analisis permasalahan, studi literatur, dan analisis kebutuhan sehingga diperoleh solusi yang tepat untuk mengatasi permasalahan yang ada. *Prototyping stage* terdiri dari kegiatan menyusun bahan ajar berbasis *scientific approach* beserta perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian yang digunakan, melakukan validasi bahan ajar untuk mengetahui validitas bahan ajar, dan melakukan uji coba terbatas. *Asessment stage* terdiri dari kegiatan uji lapangan untuk mengetahui tingkat kepraktisan dan keefektifan bahan ajar. Kepraktisan bahan ajar ditinjau dari tingkat keterlaksanaan pembelajaran menggunakan bahan ajar. Sedangkan keefektifan bahan ajar ditinjau berdasarkan peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa. Keefektifan produk diuji dengan menggunakan desain penelitian *one group pretest-posttest design*.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar validasi bahan ajar berbasis *scientific approach*, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, serta *pretest* dan *posttest* kemampuan berpikir kritis siswa.

Analisis validitas bahan ajar ditentukan berdasarkan rata-rata skor total hasil validasi dengan mengacu pada kriteria validitas yang terdapat pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Kriteria penilaian validasi produk

Interval Skor Hasil Penilaian	Kategori	Keterangan
$3,25 < \text{Skor} \leq 4,00$	sangat valid	Dapat digunakan tanpa revisi
$2,50 < \text{Skor} \leq 3,25$	valid	Dapat digunakan dengan revisi sedikit
$1,75 < \text{Skor} \leq 2,50$	kurang valid	Dapat digunakan dengan banyak revisi
$1,00 < \text{Skor} \leq 1,75$	tidak valid	Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

(Ratumanan dan Laurens, 2011)

Analisis keterlaksanaan pembelajaran diperoleh berdasarkan rata-rata skala penilaian kedua *observer* dengan mengacu pada kriteria keterlaksanaan pembelajaran yang terdapat pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Kriteria keterlaksanaan pembelajaran

Nilai Keterlaksanaan Pembelajaran	Kriteris Keterlaksanaan Pembelajaran
$1,00 \leq \text{Skor} \leq 1,75$	tidak baik
$1,75 < \text{Skor} \leq 2,50$	kurang baik
$2,50 < \text{Skor} \leq 3,25$	Baik
$3,25 < \text{Skor} \leq 4,00$	baik sekali

(Ratumanan dan Laurens, 2011)

Analisis kemampuan berpikir kritis siswa menggunakan uji *N-Gain*. Perhitungan *N-Gain* didasarkan atas formula yang telah dikemukakan oleh Hake (1998):

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_i \rangle - \langle S_f \rangle}{\text{skor ideal} - \langle S_i \rangle}$$

Dengan:

$\langle g \rangle$ = nilai *N-Gain*

S_f = rata-rata nilai *posttest*

S_i = rata-rata nilai *pretest*

Kriteria peningkatan kemampuan berpikir kritis didasarkan pada ketentuan seperti pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Kriteria kemampuan berpikir kritis

Skor Gain Ternormalisasi	Kategori
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > \langle g \rangle \geq 0,3$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

Hake (1998)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis nilai validitas bahan ajar berbasis *scientific approach* yang telah divalidasi oleh dua dosen pendidikan fisika FKIP Universitas Jember sebagai validasi ahli dan satu guru fisika kelas XII SMAN 1 Glenmore sebagai validasi pengguna diketahui bahwa bahan ajar yang dikembangkan tergolong sangat valid.

Hasil validasi ahli dapat dilihat pada Tabel 4 yang memperoleh nilai validitas sebesar 3,47 dengan tingkat validitas sangat valid. Kriteria validitas diperoleh berdasarkan rata-rata skor dari 3 aspek yaitu konstruk, isi, dan bahasa. Pada saat validasi ahli, bahan ajar berbasis *scientific approach*

telah direvisi sesuai masukan dan saran dari validator.

Tabel 4. Hasil validitas bahan ajar oleh ahli

Aspek	Rata-Rata Aspek	Validitas	Tingkat Validitas
Konstruk	3,45	3,47	sangat valid
Isi	3,38		
Bahasa	3,57		

Hasil validasi pengguna dapat dilihat pada Tabel 5 yang memperoleh nilai validitas sebesar 3,67 dengan tingkat validitas sangat valid. Kriteria validitas diperoleh berdasarkan rata-rata skor dari 4 aspek yaitu relevansi, akurasi, keterbacaan, dan kebahasaan. Dari data validasi pengguna diketahui bahwa bahan ajar tidak perlu dilakukan revisi.

Tabel 5. Hasil validasi bahan ajar oleh pengguna

Aspek	Rata-Rata Aspek	Validitas	Tingkat Validitas
relevansi	3,17	3,67	sangat valid
akurasi	3,71		
keterbacaan	3,80		
kebahasaan	4,00		

Setelah proses validasi selesai kemudian dilakukan uji coba terbatas pada 10 siswa di kelas XII IPA 4. Bahan ajar kemudian diperbaiki dan disempurnakan sesuai kekurangan yang ditemukan selama tahap uji coba terbatas. Bahan ajar hasil perbaikan kemudian diterapkan untuk uji lapangan pada 38 siswa di kelas XII IPA 1.

Pada saat pembelajaran, dua orang *observer* mengamati keterlaksanaan setiap

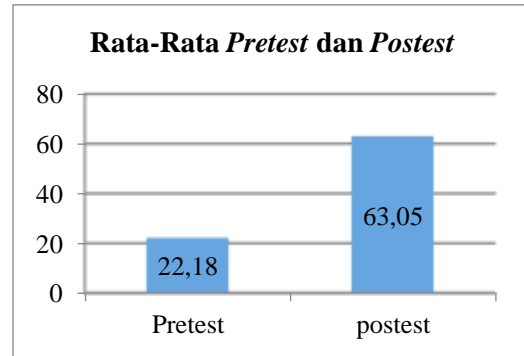
langkah pembelajaran. Ringkasan hasil keterlaksanaan pembelajaran di kelas XII IPA 1 dan XII IPA 4 selama tiga kali pertemuan ditunjukkan pada Tabel 6 berikut:

Tabel 6. Ringkasan hasil keterlaksanaan pembelajaran

Kelas	Pertemuan Ke-	Rata-Rata Skor	Kriteria
XII IPA 1	1	3,71	baik sekali
	2	3,82	baik sekali
	3	3,82	baik sekali
XII IPA 4	1	3,47	baik sekali
	2	3,67	baik sekali
	3	3,79	baik sekali

Berdasarkan analisis data keterlaksanaan pada Tabel 6 menunjukkan bahwa bahan ajar berbasis *scientific approach* yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat terlaksana dengan baik sekali sesuai dengan kegiatan pembelajaran yang direncanakan guru, sehingga bahan ajar berbasis *scientific approach* termasuk kategori praktis sebagai bahan ajar pada materi medan magnet.

Data hasil tes kemampuan berpikir kritis dilakukan pada saat sebelum dilakukan pembelajaran menggunakan bahan ajar berbasis *scientific approach* melalui kegiatan *pretest* dan setelah dilakukan pembelajaran menggunakan bahan ajar berbasis *scientific approach* melalui kegiatan *posttest*. Rata-rata nilai *pretest* dan *posttest* pada kelas XII IPA 1 dapat dilihat pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Grafik rata-rata nilai *pretest* dan *posttest*

Pada Gambar 1 dapat diketahui bahwa rata-rata nilai *pretest* adalah 22,18 dan rata-rata nilai *posttest* adalah 63,05. Sehingga terdapat perbedaan antara nilai *pretest* dan *posttest* sebesar 40,87. Selanjutnya untuk mengetahui peningkatan hasil *pretest* dan *posttest* kemampuan berpikir kritis sebelum dan sesudah menggunakan bahan ajar berbasis saintifik untuk melatih kemampuan berpikir kritis menggunakan uji *N-Gain*. Adapun hasil perhitungan secara rata-rata *N-Gain* dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil perhitungan uji *N-Gain*

Komponen	Pretest	Posttest
nilai tertinggi	50	90
nilai terendah	10	41
rata-rata	22,18	63,05
<i>N-Gain</i>	0,53	
kategori	sedang	

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dengan menelaah rata-rata nilai uji *N-Gain* dari hasil uji lapangan. Dari hasil analisis diketahui bahwa rata-rata skor *N-Gain* adalah 0,53 yang termasuk dalam kategori sedang.

Tes berpikir kritis yang digunakan untuk mengetahui keefektifan bahan ajar berbasis *scientific approach* ada 5 soal yang masing-masing soal mengandung 1 indikator berpikir kritis yaitu soal 1 dengan indikator *elementary clarification*, soal 2 dengan indikator *the basic of the decision*, soal 3 dengan indikator *inference*, soal 4 dengan indikator *advance clarification*, dan soal 5 dengan indikator *strategi and tactics*. Berdasarkan hasil analisis jawaban setiap butir soal *pretest* dan *posttest* diketahui bahwa setiap butir soal mengalami peningkatan hasil jawabannya. Sehingga dapat dikatakan bahwa bahan ajar berbasis *scientific approach* yang dikembangkan telah efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Puspitasari et al. (2015), menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis siswa setelah mengikuti proses pembelajaran menggunakan modul fisika berbasis *scientific* pada materi fluida statis mengalami peningkatan yang signifikan. Hasil penelitian Ulandari et al. (2018), menunjukkan bahwa modul berbasis saintifik pada materi gerak harmonik mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis yang masuk dalam kategori sedang, sehingga modul berbasis saintifik dikatakan efektif digunakan dalam pembelajaran sebagai implementasi dari kurikulum 2013. Begitu juga dengan Natalina et al. (2016), mengemukakan hasil penelitiannya bahwa modul berbasis *scientific approach* pada materi biologi dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, sehingga modul yang dikembangkan dapat digunakan sebagai alternatif dalam kegiatan pembelajaran.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan data yang diperoleh pada hasil dan pembahasan pengembangan maka dapat disimpulkan yaitu: (1) validitas bahan ajar fisika berbasis *scientific approach* pada

materi medan magnet di SMA dalam kategori sangat valid, sehingga bahan ajar berbasis *scientific approach* dapat digunakan sebagai bahan ajar pada pokok bahasan medan magnet, (2) keterlaksanaan pembelajaran menggunakan bahan ajar fisika berbasis *scientific approach* pada materi medan magnet di SMA dapat terlaksana dengan baik sesuai dengan kegiatan pembelajaran yang direncanakan guru, sehingga bahan ajar berbasis *scientific approach* termasuk dalam kategori praktis sebagai bahan ajar pada pokok bahasan medan magnet, dan (3) peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa setelah menggunakan bahan ajar berbasis *scientific approach* menunjukkan kriteria *N-Gain* sedang, sehingga bahan ajar berbasis *scientific approach* memiliki kriteria efektif dan layak digunakan sebagai bahan ajar pada pokok bahasan medan magnet.

Saran berdasarkan hasil pengembangan bahan ajar berbasis *scientific approach* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada materi medan magnet di SMA yang telah dilakukan, yaitu: (1) penelitian pengembangan ini sebaiknya dilakukan ke ruang lingkup yang lebih luas seperti di kelas lain atau di sekolah lain, dan (2) penelitian menggunakan bahan ajar berbasis saintifik ini perlu adanya pembimbingan pada awal sebelum pembelajaran, seperti panduan penggunaan dan cara pembelajaran menggunakan bahan ajar berbasis *scientific* sebelum siswa belajar secara mandiri.

DAFTAR PUSTAKA

- Asta, I. K. R. dan A. A. G. Agung dan I. W. Widiana. 2015. Pengaruh pendekatan saintifik dan kemampuan berpikir kritis terhadap hasil belajar IPA. *E-Journal PGSD Universitas Pendidikan Ganesha*. 3(1): 1-10.

- Bybee, R. W. 2006. *Scientific Inquiry and Nature of Science*. Netherlands: Springer.
- Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Direktorat Jenderal.
- Ennis, R. H. dan E. Weir. 1985. *The Ennis Weir Critical Thinking Essay Test*. Pacific Grove, CA : Midwest Publication.
- Exline, J. 2004. *Workshop: Inquiry-based Learning*.
- Hake, R.R. 1998. Interactive engagement v.s traditional methods: six- thousand student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*. 66(1).
- Kemendikbud. 2016. *Silabus Mata Pelajaran Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah*. Jakarta: BPSDMPK-PMP.
- Natalina, M. dan W. Syafi'i dan S. Heryeni. 2016. Pengembangan modul pembelajaran IPA biologi berorientasi pendekatan saintifik untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada materi struktur tumbuhan. *Jurnal Biogenesis*. 13 (1): 141-148.
- Nieveen, N. dan S. McKenney dan J. V. D. Akker. 2006. *Educational Design Research*. New York: Routledge.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia No. 64 Tahun 2013. *Standar isi pendidikan dasar dan menengah*. 4 Juni 2013. Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2013 Nomor 809. Jakarta.
- Puspitasari, Y. D. dan Suparmi dan N. S. Aminah. 2015. Pengembangan modul fisika berbasis scientific pada materi fluida statis untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis. *Jurnal Inkuiri*. 4 (2): 19-28.
- Ratumanan, G. T. dan Laurens. 2011. *Evaluasi Hasil Belajar pada Tingkat Satuan Pendidikan*. Surabaya: Unesa University Press
- Ritdamaya, D. dan A. Suhandi. 2016. Konstruksi instrumen tes keterampilan berpikir kritis terkait materi suhu dan kalor. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan Fisika*. 2(2): 87-96.
- Rofiah, E. dan N. S. Aminah dan E. Y. Ekawati. 2013. Penyusunan instrumen tes kemampuan berpikir kritis tingkat tinggi fisika pada siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 1(2): 17-22.
- Sirait, J. V. dan N. Bukit dan M. Sirait. Pengembangan bahan ajar fisika pada materi fluida dinamis berbasis scientific inquiry untuk meningkatkan hasil belajar. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 5(1): 7-11.
- Tjiptiany, E. N. dan A. R. As'ari, dan M. Muksar. 2016. Pengembangan modul pembelajaran matematika dengan pendekatan inkuiri untuk membantu siswa SMA kelas X dalam memahami materi peluang. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*. 1(10): 1938-1942.
- Ulandari, F. S. dan S. Wahyuni dan R. W. Bachtiar. 2018. Pengembangan modul berbasis saintifik untuk melatih kemampuan berpikir kritis pada materi gerak harmonis di SMAN Balung. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 7 (1):15-21.
- Wahyuni, S. 2015. Pengembangan Bahan Ajar IPA Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP. *Prosiding Seminar Nasional dan Pendidikan Fisika (SNFPF)*.